



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

BEST AVAILABLE COPY

**Aktenzeichen:** 102 19 724.5

**Anmeldetag:** 04. Mai 2002

**Anmelder/Inhaber:** Tan Kee L o u , Urdorf/CH

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von  
Verbundstoffen und Gemischen

**IPC:** B 09 B 3/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Mai 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Weihmayer

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von Verbundstoffen und Gemischen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Behandeln von Abfällen und Reststoffen aus festen organischen bzw. anorganischen Verbundstoffen oder Gemischen daraus.

Zu den vorstehend genannten Abfällen gehören beispielsweise industrielle Reststoffe wie Elektronikschrotte oder Schlacken aus der Metallverhütung, ebenfalls jedoch Hausmüll in unterschiedlicher Zusammensetzung. Letzterer erfasst vornehmlich organische Gemische wie Lebensmittel, Kunststoffverpackungen, Verbundverpackungen, aber auch anorganische Bestandteile wie Glas, Metalle und deren Verbundstoffe.

Probleme bilden diese Gemische und Verbundelemente vor allem bei der Entsorgung, da bislang ein Trennen der Gemische und der sich im Verbund befindlichen Stoffe nicht oder nur unzureichend unter hohem energetischen Aufwand stattfindet. Mehrheitlich werden diese Abfälle verbrannt oder deponiert. Einer werkstofflichen Verwertung werden nur Abfälle mit kleinem Verunreinigungsgehalt -- beispielsweise Dosen aus Aluminiumblech -- unterzogen. Komplexerer Müll wird aufgrund der fehlenden technischen Möglichkeiten bzw. der hohen Kosten durch beispielsweise nasschemische Prozesse oder thermische Prozesse nicht einer Behandlung unterzogen.

In Kenntnis dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem Gemische und Verbundelemente so behandelt werden, dass die aus dem Prozess gewonnenen Fraktionen als Wertstoffe in die Wirtschaftskreisläufe zurückgeführt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre des unabhängigen Anspruches; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale.

Erfindungsgemäße werden die Gemische und Verbundstoffe mittels eines mechanischen Verfahrens getrennt und separiert, bei dem die Impulsgabe bei plötzlichem Anhalten eines transportierten Partikels genützt wird.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in:

- Fig. 1: einen skizzenhaften Verfahrensablauf beim Zerkleinern eines Verbundelementes an einer Prallwand mit drei Schritten;
- Fig. 2: die Veränderung des der Prallwand zugeführten Verbundelementes in vier Stufen;
- Fig. 3: die skizzenhafte Draufsicht auf rotierende Prallflächen während des Verfahrens;
- Fig. 4 bis  
Fig. 8: Verfahrensstammbäume zu verschiedenen Verfahrensschritten.

Gemäß Fig. 1 wird ein Verbundstreifen 10 der Dicke  $e$  mit einer beidseits von PE-Schichten 12 abgedeckten mittleren Schicht 14 aus einer Aluminiumlegierung in Förderrichtung  $x$  einer diese kreuzenden Prallwand 20 zugeführt. Dank des Impulses der Beschleunigung und eines abrupten Abruchs dieses Impulses an der Prallwand 20 werden die physikalischen Unterschiede der verschiedenen Materialien -- wie Dichte, Elastizität, Duktilität od.dgl. -- so genutzt, dass sich aufgrund des unterschiedlichen Verhaltens der Verbundbestandteile 12, 14 des Verbundstreifens 10 diese sich voneinander trennen.

Durch den Aufprall auf die Prallwand 20 werden zur Deformation neigende Werkstoffe -- beispielsweise die Aluminiumschicht 14 -- verformt, wohingegen elastische Materialien -- also die beiden Kunststoff-Schichten 12 -- die Aufprall-

energie absorbieren mit der Folge, dass diese PE-Schichten 12 keine -- oder nur eine geringe -- Veränderung ihrer Struktur erfahren. Wird nämlich ein Verbundstoff 10 einer solchen Behandlung unterzogen, wird die Metallschicht 14 deformiert, während sich die Kunststoffschichten 12 nach einer kurzzeitigen Deformation aufgrund der Rückstellkraft in ihren ursprünglichen Zustand zurück verformen. Dieses unterschiedliche Verhalten der Verbundmaterialien 12, 14 hat zur Folge, dass zwischen ihnen eine Scherkraft entsteht, welche die Schichten 12, 14 entlang ihrer Phasengrenzen aufschließt. In Gemischen erfolgt kein Aufschluss, jedoch erfahren die in der Mischung vorhandenen Materialien aufgrund der physikalischen Unterschiede auch unterschiedliche Strukturen. So ergeben sich -- in Abhängigkeit von den oben genannten physikalischen Eigenschaften -- unterschiedliche charakteristische Strukturen der Materialien.

Der Schritt b) in Fig. 1 zeigt die erhebliche und bleibende Deformation der Aluminiumschicht 14 sowie die sehr kurzzeitige Deformation der beiden Kunststoffschichten 12; zwischen den Werkstoffen der Schichten 12, 14 entsteht eine Scherkraft an den Phasengrenzen.

Im Schritt c) der Fig. 1 prallt sowohl die Aluminiumschicht 14 -- nun in Kugelform -- gegen die Impulsrichtung x ab als auch die Kunststoffschichten 12, welche letztere sich in Folge der Rückstellkraft aus der Deformationssituation des Schrittes b) wieder gestreckt haben. Metalle werden verformt und erhalten dadurch eine Kugelstruktur, die sich aus einer aufgerollten Metallschicht 14 ergibt; diese Kugeln haben nun ein mehrfaches an Durchmesser als zuvor in der flächigen Struktur vor der Behandlung.

Die beschriebenen Veränderungen sind in Fig. 2 verdeutlicht. Schritt a) zeigt hier das Ausgangsprodukt 10 mit seinen streifenförmigen Schichten 12, 14. Bei b) ist ein fortschreitender Aufschluss zu erkennen; die Schichten 12 klaffen maulartig auseinander, und die mittlere Al-Schicht

14 beginnt sich gegen die Impulsrichtung  $x$  zungenartig einzurollen. Im Schritt c) verkugelt sich die Mittelschicht 14 zunehmend und erreicht im Schritt d) die Kugelform 14<sub>a</sub>; die Schichten 12 sind -- wie oben beschrieben -- in ihre Ursprungsform zurückgeführt.

In Fig. 3 ragen von zwei parallel gekrümmten Wandflächen 22 zueinander gerichtete Prallflächen 24 im Abstand  $a$  voneinander ab, welche sich mit ihren Wandflächen 22 in Richtung  $y$  drehen und zwar gegen die Förderrichtung  $x$  von Verbundstoffen 10 in einem hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellten Transportfluid.

Ein Verfahrensstammbaum gibt in Fig. 4 die Folgeschritte während der mechanischen Vorbehandlung wieder mit einer Ballenöffner- und Trockenstation 26, einem Vorzerkleinerer 28, einem Fe-Abscheider 30 und einem NE-Abscheider 32. Vom Trockner 28 gelangt Abfall zu einem Filter 34, von den Abscheidern 30, 32 werden werkstofflich verwertbare Stoffe zu einer mechanischen Aufbereitung 36 gebracht. Unterhalb des NE-Abscheiders 32 ist eine thermische Verwertungsstation 38 für energetisch verwertbare Stoffe (Restorganik) zu erkennen.

Die energetische Verwertung ist Fig. 5 zu entnehmen mit einem Mischer bzw. Chargierer 40 vor einem Dosierer 42 und einer diesem folgenden Station 44 zum Drehrohrvergasen. Diese gibt Schlacke bzw. Asche ab sowie Gas, das einem Verbrennungsboiler 46 zugeführt wird. Aus diesem entströmender Wasserdampf gelangt zu einer Dampfturbine 48 zum Erzeugen elektrischer Energie. An dem Verbrennungsboiler 46 entnommene Abwärme wird einer mechanischen Vorbehandlung 50 zugeführt. Im unteren Bereich dieses Stammbaumes ist angedeutet, dass die Schlacke bzw. Asche aus dem Drehrohrvergassungsprozess 44 -- durch ein Austragsrohr 52 -- einem Artholitverfahren zugeführt wird; dieses ist in Fig. 6 angedeutet. Hier werden in einem Mischer oder Chargierer 40<sub>a</sub> Zuschlagsstoffe zugeführt. Nach dem Mischen erfolgt eine

Dosierung in einem Dosierer 42<sub>a</sub>, von dem das Haufwerk zu einer Mühle 54 gelangt, die hydraulische Bindemittel weitergibt.

Bei der mechanischen Aufbereitung nach Fig. 7 folgt einem Zerkleinerer 28<sub>a</sub> ein Fe-Abscheider 30, an dessen Austrag 31 sich eine Station 36<sub>a</sub> für den mechanischen Aufschluss befindet, welcher ein NE-Abscheider 32<sub>a</sub> nachgeschaltet ist. An diesem werden zum einen NE-Anteile und Kunststoffanteile ausgeschieden sowie zum anderen energetisch verwertbare Anteile. Die NE-Anteile gelangen zu einer Siebstation 58 mit Tischausleser 60, dem die Anteile von Kupfer, Leichtmetall und verschiedene Schwermetalle entnommen werden.

Die Kunststoffanteile aus dem NE-Abscheider 32<sub>a</sub> gelangen zu einem Separator 62, der in Anteile von PE; PP; PS; PED; PUC trennt. Diese Stoffe werden jeweils zu Compoundierungsstationen weitergeleitet, aus denen das entsprechende Granulat zu entnehmen ist.

Fig. 8 zeigt einen Stammbaum für Hausmüllabfälle. Der Abfall wird bei 64 einer mechanischen Vorbehandlung unterzogen; durch einen Austrag 66 gelangen werkstofflich verwertbare Stoffe -- wie Metalle, Kunststoffgemische od.dgl. -- zu einer mechanischen Aufbereitung 70. Energetisch verwertbare Stoffe werden durch einen Austrag 68 zur Weiterbehandlung geführt. Die Fraktion werkstofflich verwertbarer Stoffe wird mechanisch aufbereitet und in -- bis zu vier -- Fraktionen getrennt, die bei 71 (Metalle), 71<sub>a</sub> (Kunststoffe) und 71<sub>b</sub> (mineralische Stoffe) angedeutet sind. Hinzu tritt eine energetisch verwertbare Fraktion, welche über die Leitung 72 zu diesem Haufwerk aus dem Austrag 68 geführt wird. Die gesammelte Fraktion energetisch verwertbarer Stoffe wird in Station 74 mittels eines energetischen Prozesses behandelt, und die daraus entstehende thermische Energie bei 76 zur mechanischen Trennung zurückgeführt.

Schlacken und Filterstäube aus der energetischen Verwertung 74 gelangen zur Station 53 mit dem Artholitverfahren, aus welchem ein hydraulisches Bindemittel abgezogen wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Behandeln von Abfällen und Reststoffen aus festen organischen oder anorganischen Verbundstoffen oder Gemischen daraus,  
  
dadurch gekennzeichnet,  
  
dass in dem Verbundstoff oder dem Gemisch durch eine dessen Fluss plötzlich unterbrechende Einrichtung eine Trennung der Bestandteile mittels eines Impulses durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch wenigstens eines der in Zeichnung und/oder Beschreibung erörterten Merkmale.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voraufgehenden Patentansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eines der in Zeichnung und/oder Beschreibung erörterten Merkmale.

Fig. 1

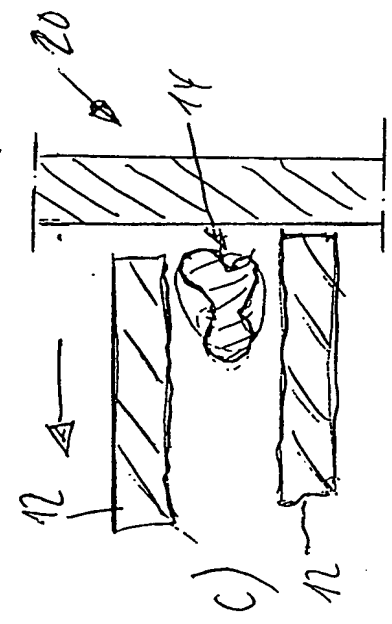
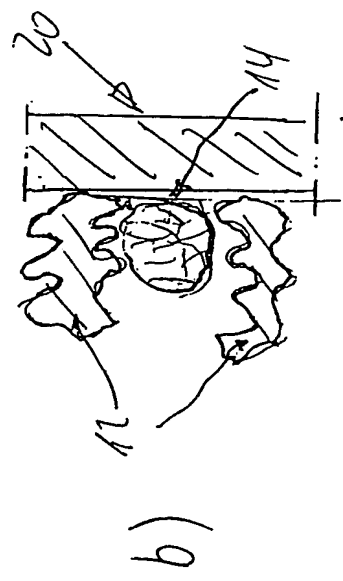
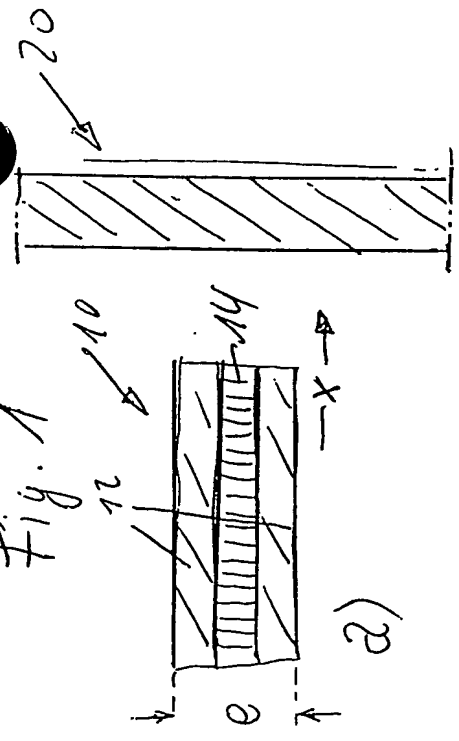
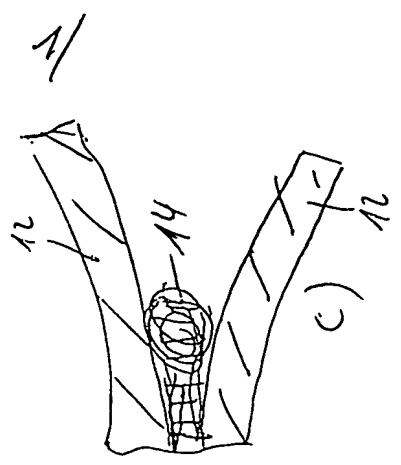
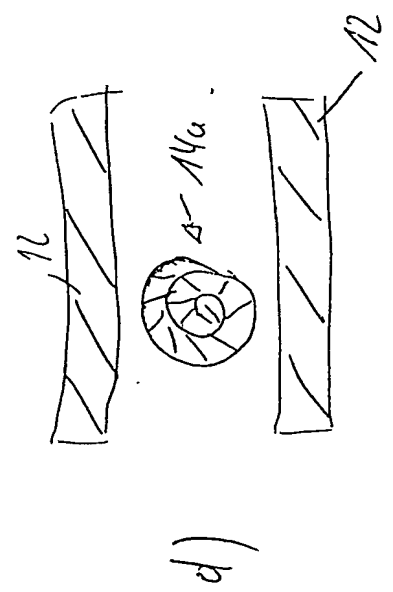
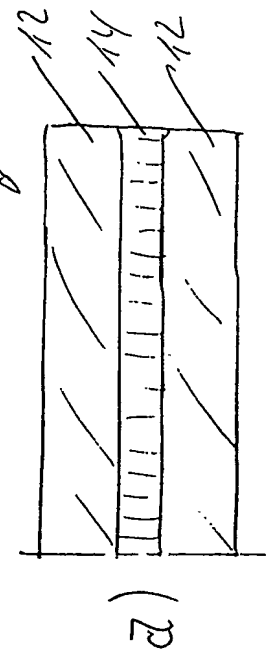


Fig. 2



T-187

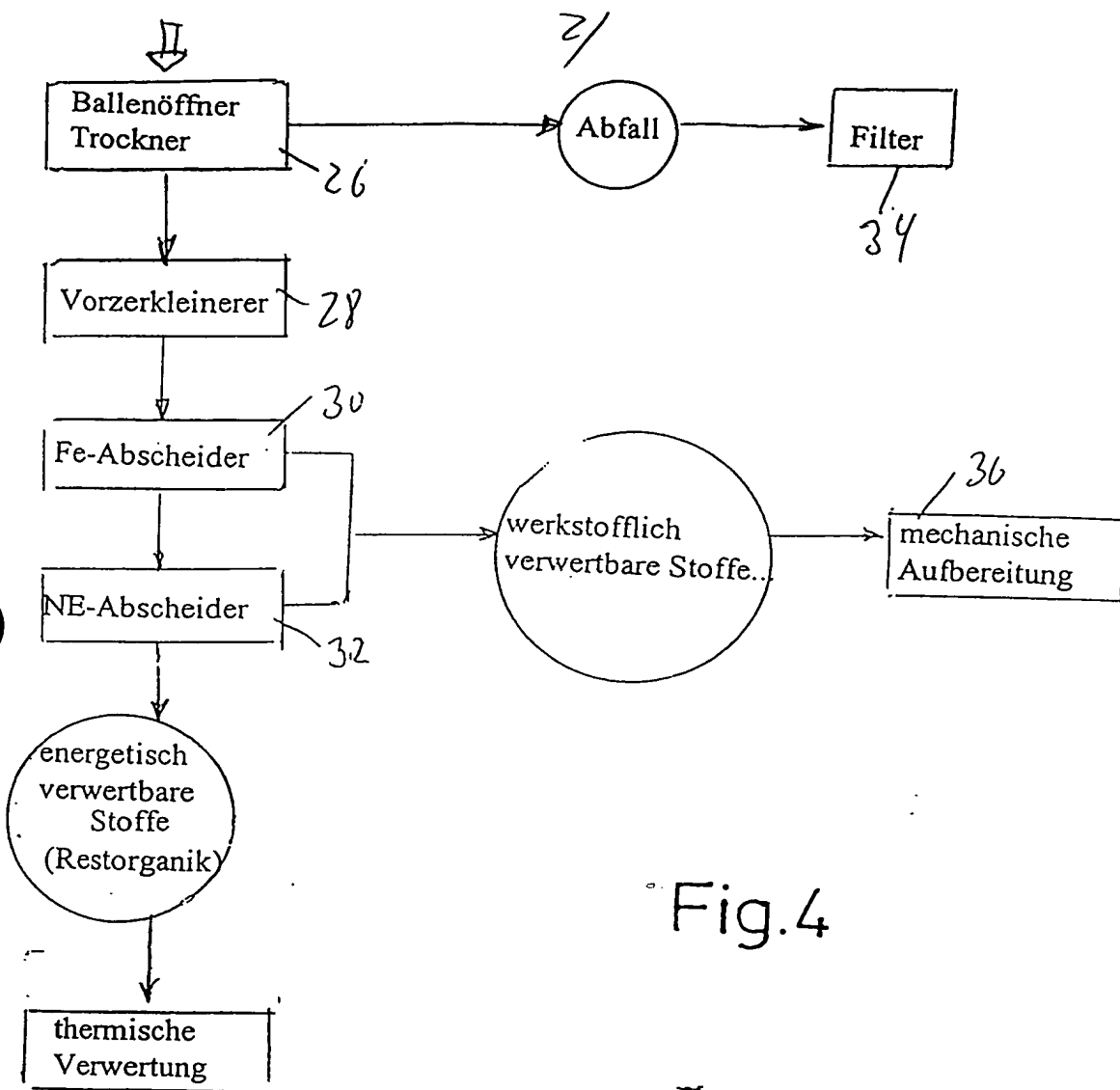


Fig. 4

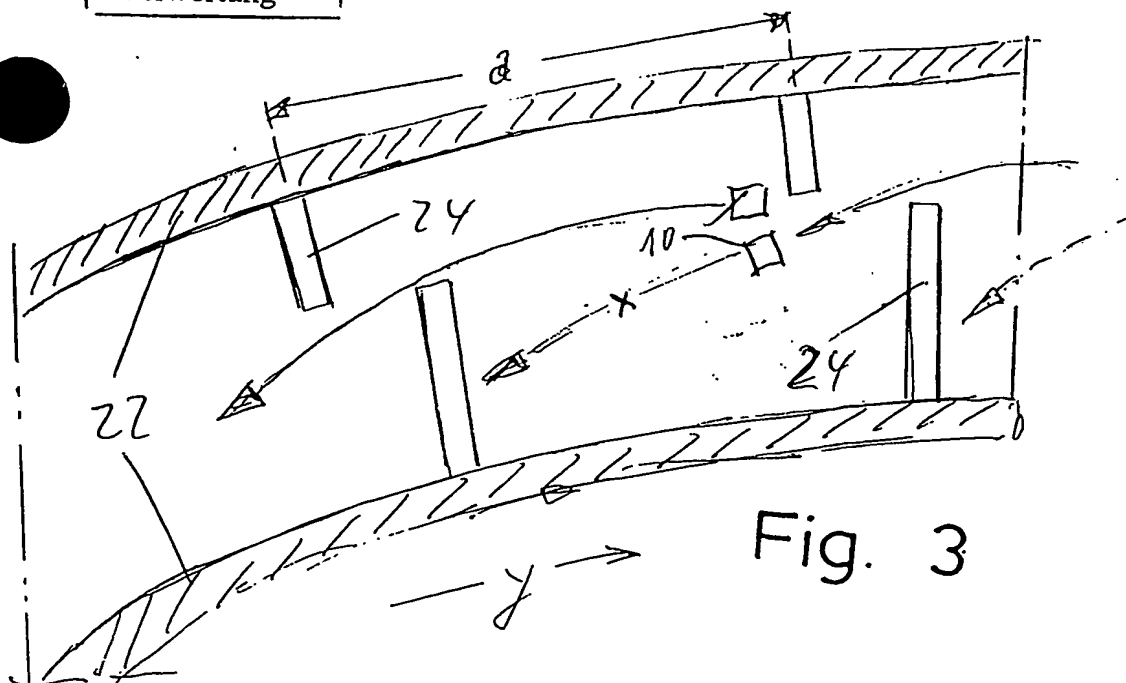


Fig. 3

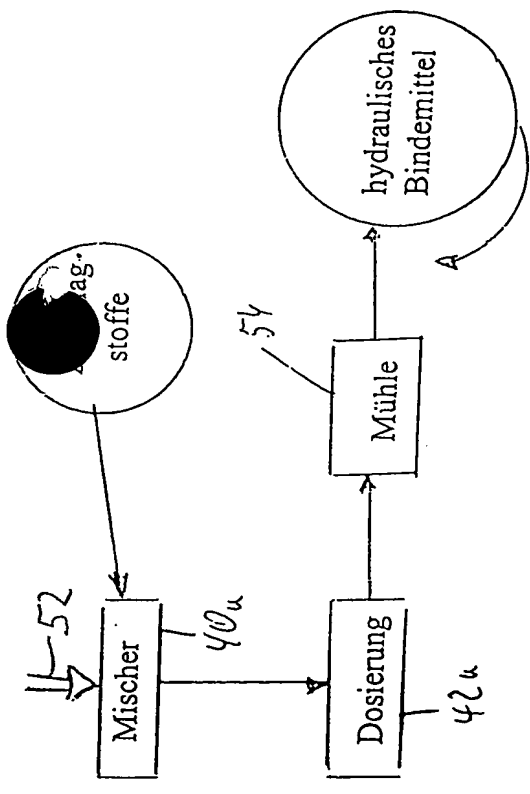


Fig. 6

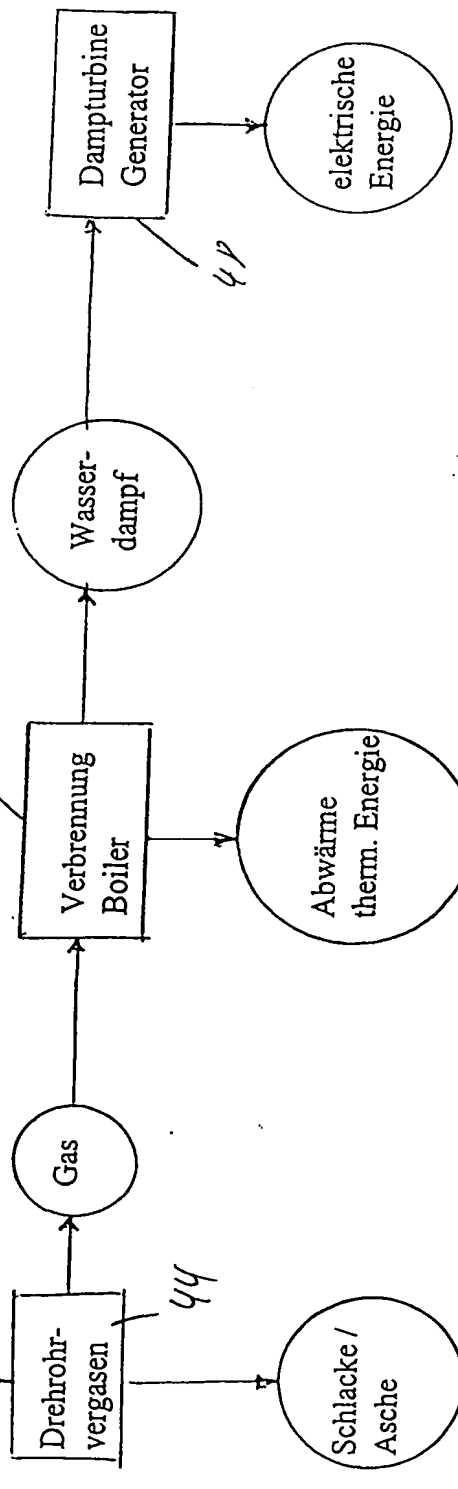


Fig. 5

T-102 . . .

41

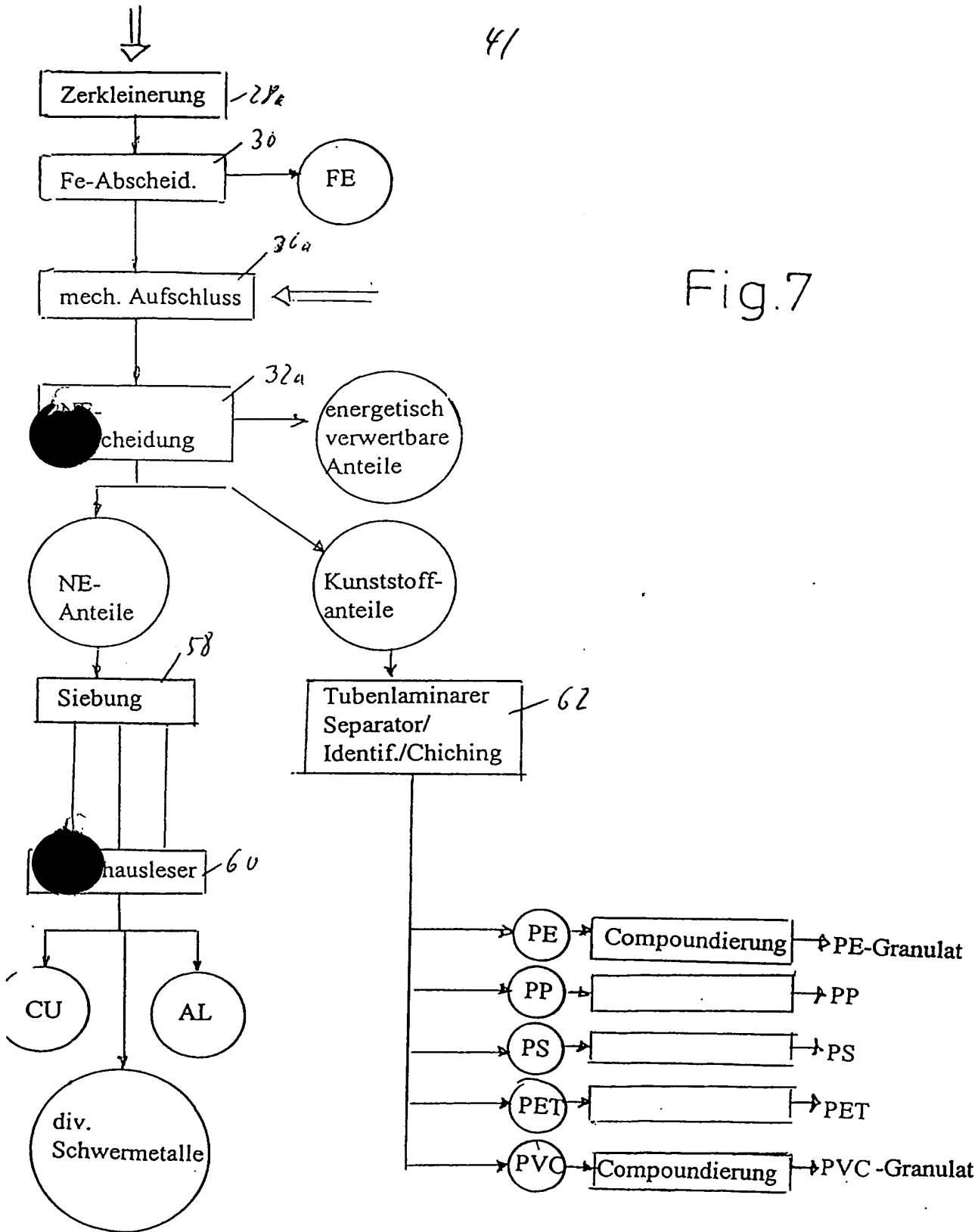
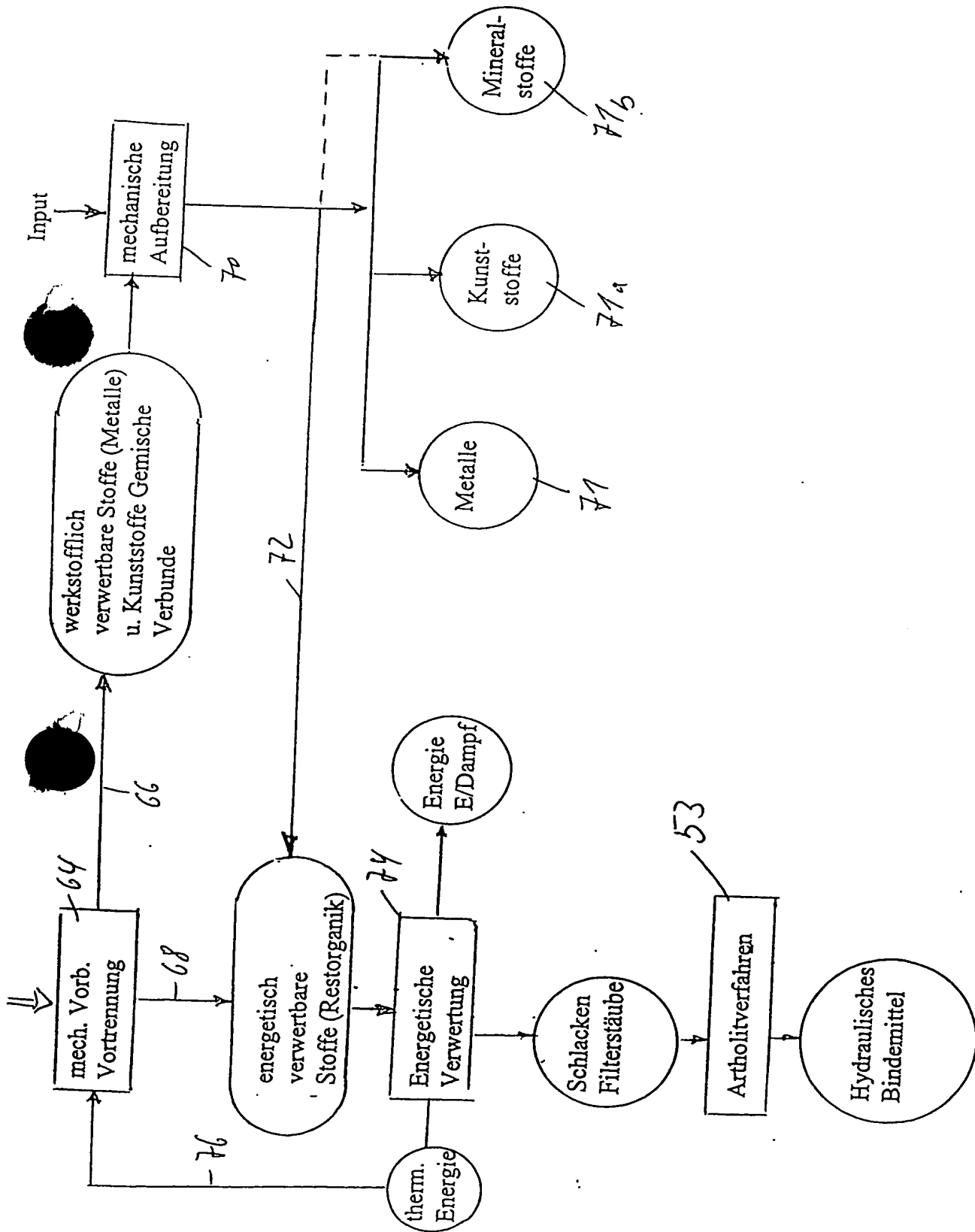


Fig.7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**